



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104633991 B

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201410635438.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.11.12

F25B 30/04(2006.01)

F25B 30/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104633991 A

审查员 顾广锦

(43)申请公布日 2015.05.20

(30)优先权数据

102013223149.0 2013.11.13 DE

(73)专利权人 马勒国际公司

地址 德国斯图加特70376布拉格街26-46

(72)发明人 罗兰·伯克

(74)专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 邓琪

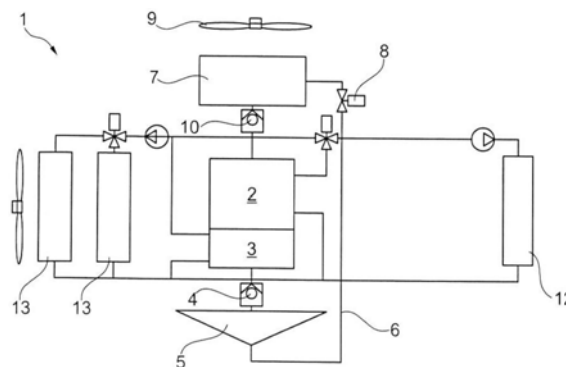
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

用于优选在机动车中冷却和/或加热媒介的方法以及吸附热和冷存储系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于优选在机动车中冷却和/或加热媒介的方法,其中,所述方法通过热管理系统冷却至少第一热源(12)并且加热至少第二散热器(13)。在该方法中,其中可以根据需求实现加热或冷却,通过热管理系统将热量和/或冷量在空间和时间上转移至散热器(13)和/或热源(12),所述热量和/或冷量通过需求表示。



1. 一种用于在机动车中冷却和/或加热媒介的方法,其中,所述方法以一热管理系统冷却至少一个热源(12)和/或加热至少一个散热器(13),其特征在于,通过该热管理系统将热量和/或冷量在空间和时间上转移至该散热器(13)和/或热源(12),所述热量和/或冷量通过需求表示,所述散热器(13)构成为机动车的车辆驾驶室(25)和/或供热系统(26),与所述热管理系统连接的热源(12)构成为机动车的废气热交换器(31)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,通过解吸附以及冷凝来自吸附剂的工作介质并且在环境温度下将所述工作介质冷凝和存储在流体存储装置中,以使热管理系统的吸附热存储系统(1)增压。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述流体存储装置为流体收集器。

4. 一种用于机动车的吸附热和冷存储系统,其具有热驱动的冷凝机组,其特征在于,所述热驱动的冷凝机组由包括固体或流体的吸附剂的吸附反应器(2)以及与所述吸附反应器(2)连接的冷凝器(3)组成,其中所述冷凝机组连接到流体存储装置(5),所述流体存储装置(5)经由可关断的膨胀阀(8)与用于冷却流体或气态媒介的蒸发器(7)连接,所述蒸发器连接到所述冷凝机组,所述吸附反应器(2)与多个备选的散热器(13)连接,其中的至少一个所述散热器(13)构成为机动车的车辆驾驶室(25)和/或供热系统(26),其中与所述冷凝机组连接的热源(12)构成为机动车的废气热交换器(31)。

5. 根据权利要求4所述的吸附热和冷存储系统,其特征在于,至少一个用于防止工作介质蒸汽从所述吸附反应器(2)回流到蒸发器(7)中的工作介质阀连接至所述吸附反应器(2)。

6. 根据权利要求4所述的吸附热和冷存储系统,其特征在于,所述冷凝器(3)连通至流体存储装置(5),其中在所述冷凝器(3)与流体存储装置(5)之间设置有冷凝阀(4),以防止冷凝的工作介质导回至所述吸附反应器(2)中。

7. 根据权利要求6所述的吸附热和冷存储系统,其特征在于,吸附反应器(2)构成为模块式,其中至少两个模块式的吸附反应器(2₁、2₂、2₃)连接在所述蒸发器(7)与流体存储装置(5)之间。

8. 根据权利要求4所述的吸附热和冷存储系统,其特征在于,待由蒸发器(7)冷却的空气由机动车的增压空气冷却器(30)提供。

9. 根据权利要求4所述的吸附热和冷存储系统,其特征在于,机动车的内燃机(29)后置于所述蒸发器(7),所述内燃机设置在由冷凝机组和散热器(13)形成的热循环中。

10. 根据权利要求4所述的吸附热和冷存储系统,其特征在于,所述流体存储装置为流体收集器。

用于优选在机动车中冷却和/或加热媒介的方法以及吸附热和冷存储系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于优选在机动车中冷却和/或加热媒介的方法以及一种吸附热和冷存储系统。

背景技术

[0002] 内燃机以其高的发展状况展现了车辆的理想功率-热量-耦合驱动装置。在冬季, 内燃机的主要部分余热用于加热机动车的内部空间。然而, 有问题的是, 可用余热的不恰当的时间分布以及用于加热构件(如内燃机自身和车辆驾驶室)的热需求。在行驶开始时, 冷发动机由于摩擦增加以及燃料燃烧不完全而以较低的效率工作。同时要求结冰或结雾的玻璃快速融化以满足行驶安全, 并且车辆乘客期望内部空间尽可能快速的加热。因此, 在行驶开始时, 尤其是在冬季时, 对热需求较高, 而该热需求无法由内燃机如此快速地覆盖。相比之下, 在行驶期间和行驶结束时, 内燃机如此热, 从而使得余热(主要在夏季中)必须被导出至环境以避免过热。

[0003] 为了存储用于后续发动机更快预热和/或挡风玻璃更快除冰的发动机热量, 基于热隔离水和潜热存储的不同系统是已知的。而且为了短期的冷存储, 具有在大部分情况下基于相变材料的系统。有效的间接的增压空气冷却系统同样是已知的, 该增压空气冷却系统利用冷却剂回路的热容量, 以便短期地将高制冷量传递到内燃机的增压空气。然而由于通过环境空气冷却冷却剂, 因此无法达到或甚至低于该温度。用于避免临界高的燃烧温度(该燃烧温度可以导致损坏发动机的爆震)的措施是与发动机技术有关的措施, 然而该措施会导致相当高的效率损失以及排放增加。

[0004] 文献EP 1 342 893 B1公开了一种装置, 通过该装置通过用于车辆空调的压缩制冷设备的附加蒸发器根据要求通过冷却回路的进一步冷却将增压空气冷却到环境温度之下。在此不利的是, 制冷量通过冷却剂传递到增压空气, 由此仅仅能够以较大的惯性将附加的制冷量传递到增压空气。此外, 制冷量通过制冷剂压缩机的附加负载功率获取并且由此降低效能。

[0005] 文献DE 10 2006 048 485 A1提出了一种蒸发器, 该蒸发器直接设置在内燃机的进气系统中并且将蒸发产生的冷量直接并且低惯性地传递到接近发动机的吸入空气中。然而, 在此以制冷压缩机的驱动功率为代价来满足冷却要求, 并且由此损耗内燃机的机械功率。

[0006] 文献DE 199 27 879 C2描述了一种带有两个吸附器的用于车辆空调的吸附冷却系统的方案, 其中所述两个吸附器用作热压缩机, 以便在中央冷凝器中冷凝工作介质, 并且在蒸发器中膨胀之后蒸发工作介质, 同时吸收热量以便冷却车辆驾驶室。这样的吸附冷却系统原则上也可以用于冷却内燃机的增压空气。对此不利的是, 该方案无法用于存储冷量, 以例如在按照需要的满载运行下短期额外强地冷却高度增压的内燃机的增压空气从而不达到爆震边界。

发明内容

[0007] 本发明的对象在于,提供一种用于冷却和/或加热媒介的方法以及一种热和冷存储系统,其中有利地在机动车中利用至今未经利用的热量。

[0008] 这一对象通过以下特征实现。

[0009] 本发明的一个实施例涉及一种用于优选在机动车中冷却和/或加热媒介的方法,其中,所述方法采用一热管理系统,该热管理系统冷却至少一个第一热源和加热至少一个第二散热器。在此将热量和/或冷量在空间和时间上转移至散热器和/或热源,所述热量和/或冷量按照需求表示。该实施例具有的优点在于,仅仅一个热管理系统可以在机动车中用于在冷启动下预热内燃机,以解冻窗玻璃,用于更快速地加热车辆驾驶室,和/或用于转化为冷量以暂时额外地冷却增压空气,和/或用于车辆驾驶室的预空气调节。由此在同一装置中实现了从加热到冷却而且从冷却到加热的能量交换。

[0010] 有利地,通过解吸附从吸附剂排出的热的气态工作介质并且在环境温度下将其冷凝和存储在流体收集器中,以使热管理系统的吸附热存储系统增压。按照需要可通过打开膨胀机构实现泄压,通过该膨胀机构工作介质可以在降低的压力下流入蒸发器中并且在其中通过从待冷却的流体中吸热来实现蒸发。吸入蒸汽被提供给吸附剂,该吸附剂可以通过物理或化学吸附将热量用于加热另外的媒介。因此,通过同一系统实现了在可自由选择的具有不同温度水平的热源与散热器之间的时间和空间上可变的热传输。

[0011] 本发明通过流体收集器的使用情况进行描述。然而,在此备选地一般也可以应用流体存储装置,其中流体收集器是这种流体存储装置的一种类型。

[0012] 本发明的一种改进涉及一种优选用于机动车的吸附热和冷存储系统,其具有热驱动的冷凝机组。在吸附热冷存储系统中,其中在机动车中分布内燃机的未经利用的热量,该热驱动的冷凝机组由包括固体或流体的吸附剂的吸附反应器以及与该吸附反应器连接的冷凝器组成,其中冷凝机组连接到流体收集器,该流体收集器通过可关断的膨胀阀与用于冷却流体或气态媒介的蒸发器连接,该蒸发器连接到冷凝机组。如果这种吸附热冷存储系统连接到散热器和热源,那么通过该吸附热冷存储系统可以根据需求实现例如在机动车内的热分布。在此,不仅可以加热散热器,并且也可以同时可选择地冷却热源。

[0013] 有利地,至少一个用于防止工作介质蒸汽从吸附反应器回流到蒸发器中的工作介质阀连接至该吸附反应器。由此,防止工作介质蒸汽在热和/或冷存储系统的解吸附过程中流入到蒸发器中并且在其中冷凝并且由此以不期望的方式加热该蒸发器。优选地,该阀构成为止回阀、单向阀或诸如此类。

[0014] 在一个实施例中,冷凝器通到流体收集器,其中在冷凝器与流体收集器之间设置冷凝阀,以防止冷凝的工作介质导回到吸附反应器中。由此确保,工作介质不仅在吸附反应器中而且在蒸发器中仅仅处于气态的物理状态,如同其中对于进行作用过程所需要的那样。

[0015] 在一个变型中,吸附反应器模块式地构成,其中至少两个模块式的吸附反应器连接在蒸发器与流体收集器之间。这提供的可能在于,可以同时增压和泄压该热和冷存储系统,以便与通过流体管理系统实现准连续的热泵功能。

[0016] 在一个实施例中,吸附反应器与多个备选的散热器连接。

[0017] 在一种改进情况中,散热器构成为机动车的车辆驾驶室和/或供热系统,其中与冷凝机组连接的热源构成为机动车的废气热交换器。由此可以有利地偏转或存储在机动车中出现的热流和冷流。

[0018] 在一个实施形式中,待由蒸发器冷却的空气可由机动车的增压空气冷却器提供并且按照需要通过该增压空气冷却器进一步冷却,以例如避免在发动机的满载阶段且在加速过程中爆震燃烧。由此,不必单独提供待由蒸发器冷却的流体,而是可以将本身存在于机动车中的空气用于热管理系统。

[0019] 在一个实施例中,机动车的内燃机后置于蒸发器,该内燃机设置在由冷凝机组和散热器形成的热回路中。

[0020] 其他有利的实施例通过以下附图说明描述。

附图说明

[0021] 下面基于至少一个实施例参照附图进一步详细阐明本发明。其中:

[0022] 图1示出了本发明的热和冷存储系统的一个实施例;

[0023] 图2示出了本发明的热和冷存储系统的另一实施例;

[0024] 图3示出了本发明的热和冷存储系统的吸附反应器的另一实施例;

[0025] 图4示出了本发明的热和冷存储系统的另一实施例。

具体实施方式

[0026] 图1示出了吸附热和冷存储系统1。该吸附热和冷存储系统1包括吸附反应器2,该吸附反应器包含固体或流体的吸附剂,并且冷凝器3连接至其上。有利地是,吸附反应器2和冷凝器3作为一个构件组合成为一个冷凝机组模块,但是它们也可以独立构成。冷凝器3通过冷凝阀4与流体收集器5连接。流体收集器5经由工作介质管路6连通至蒸发器7。在工作介质管路6中并在流体收集器5与蒸发器7之间设置有可关断的膨胀阀8。蒸发器7用于冷却流体。在该情况下流体是空气,该空气由设置在蒸发器附近的通风机9输送。

[0027] 吸附反应器2具有工作介质阀10,该工作介质阀防止在解吸附过程中工作介质蒸汽流入到蒸发器7中并在其中冷凝。设置在冷凝器3与液体收集器之间的且构成为第二冷凝阀4的工作介质阀(该工作介质阀同样构成为止回阀)防止了已经冷凝的工作介质在吸收或吸附阶段回流至吸附反应器2中。优选地吸附反应器2和冷凝器3设置在一个共同的壳体中。

[0028] 来自热的热源12或来自冷的散热器13的传热流体通过另一阀门绕流于吸附反应器2,以便分阶段地加热吸附反应器2并且提供和冷却解吸附的热量,从而将吸附的热量传输到散热器12、13中的一个中。

[0029] 热源12例如是来自内燃机的废气,其热量通过废气热交换器传输到传热流体。但是也可以考虑其他热源,例如燃料加热器。可以应用至少一个待加热的发动机构件(优选发动机组)、驾驶室空气或环境空气作为散热器13。特别是在静止的应用中具有多个另外的对象或流体,它们可以被加热到一个适当的水平,例如建筑的中央供热网。如由图1清晰可见,多个散热器可以相互平行地或者备选地由热和冷存储单元供给。

[0030] 为了提高来自发动机余热的存储的冷能的可用性,如在图2中所示,例如采用三个吸附反应器 2_1 、 2_2 、 2_3 ,其中每个吸附反应器 2_1 、 2_2 、 2_3 模块式地构成。在这优选三个吸附反应

器 2_1 、 2_2 、 2_3 中可以解吸附其中至少一个,而至少一个第二个吸附反应器保持为接近环境温度以用于按照需求吸收工作介质蒸汽。为此所采用的流体管理技术以及为此所需的阀门机构在此不再明确地示出。该流体管理技术是现有技术中已知的。

[0031] 在每个模块式的吸附反应器 2_1 、 2_2 、 2_3 中采用固体吸附剂,该固体吸附剂与流体引导结构以良好的导热方式连接。为了在该情况下排出集成的冷凝器的冷凝热,采用了一种未进一步详述的第二流体引导结构,通过该流体引导结构有利地使吸附反应器 2_1 、 2_2 、 2_3 的容器壁通过流经冷却流体而保持在冷凝温度上,其中冷凝物在容器壁上向下流动、被收集在此并且通过冷凝阀4从吸附模块 2_1 、 2_2 、 2_3 导出到流体收集器5中。

[0032] 在图3中示出了一个模块式的吸附反应器 2_1 (组合的吸附器/冷凝器)的有利实施例,其也被称为热驱动的冷凝机组。该模块式的吸附反应器 2_1 在此由壳体14组成,该壳体构成为圆柱形。壳体14的外壁被外罩15包围,其中在外罩15与壳体14的外壁之间形成有空隙16,流体可流经该空隙16。在工作介质空间22中,一个环形通道17设置在空隙16下方,该环形通道与冷凝导出管路18连接并且向外导出,在该冷凝导出管路中设置有冷凝阀4。壳体14的内部设有吸附热交换器19,其具有两个流体接口21。该流体引导系统21与一个未进一步示出的吸附结构热接触。基于流体引导系统的至少一个入口和出口21,吸附热交换器19可以由载热体进行热循环。通过由此产生的工作介质解吸附和吸收或吸附,可在包含吸附热交换器19的工作介质空间22内引起压力变化。

[0033] 壳体14的外罩15的可供流体流经的空隙16为具有接口23、24的第二流体引导系统的一部分,起通过提供的冷却剂而吸收在吸附结构的解吸附阶段期间产生的冷凝热,并且由此在解吸附阶段期间将工作介质压力限制到冷凝压力。在壳体14的经冷却的内表面上形成的冷凝物向下流动并且由向上打开的环形通道17收集并且通过冷凝阀4经由冷凝导出管路18向外导出。

[0034] 同样设计为止回阀的工作介质阀10位于在壳体14的任意其他位置,在本情况下为设置在右上方,该工作介质阀防止了工作介质蒸汽由吸附反应器 2_1 流回到蒸发器7中。

[0035] 基于该实施例,模块式的吸附反应器 2_1 、 2_2 、 2_3 可以满足以下功能。作为第一功能实现从蒸发压力到冷凝压力的压力变化。为此,具有温度越来越高的载热体被供给吸附热交换器19。由于与之有关的压力上升,抽吸侧的工作介质阀10关闭。

[0036] 解吸附和冷凝的功能由此实现,即,吸附热交换器19被进一步供给热的载热体,其中该工作介质在高压下被解吸附。高压使得抽吸侧的工作介质阀10保持关闭。工作介质在吸附反应器 2_1 的冷却的壁上冷凝,并且在外罩15的内部流到设置在底部的环形通道17中,在此经由对于流体阶段设计的冷凝阀4从工作介质空间22流出并且优选流入到流体收集器5中。

[0037] 为了实现从冷凝压力到蒸发压力的压力变化的功能,吸附热交换器19被供给温度越来越低的载热体。由于与之有关的压力下降,冷凝停止,并且流体侧的冷凝阀4关闭。在到达蒸发压力时,构成为抽吸阀的工作介质阀10打开。为了实现蒸汽抽吸和吸收或吸附,吸附热交换器19被进一步供给再冷却的载热体,其中,只要蒸发器处于运行状态中,则工作介质在低压下被抽吸并且吸附。

[0038] 否则维持低的抽吸压力,直至通过打开膨胀阀要求制冷量。

[0039] 通过将再冷却的载热体供给吸附热交换器19,实现了蒸汽抽吸和吸收或吸附的功

能,其中在低压下抽吸和吸附工作介质。

[0040] 在图4中构成和示出了用于机动车的组的吸附热和冷存储系统的应用,该系统基于具有三个备选的散热器的热驱动的冷凝机组 2_1 。三个备选的散热器(如用于加热车辆驾驶室25的加热元件26、发动机组29和再冷却器27可以备选或同时通过转换阀连接到再冷却回路中。

[0041] 通过蒸发器7至少按照需求,低温热量从待冷却的流体或对象中排出。在本情况下,由此内燃机29的增压空气由增压空气冷却器30按照需求连续地和/或在内燃机29的高负荷阶段期间通过打开膨胀阀进一步冷却。这样的高负荷阶段例如是机动车的加速过程。内燃机29的增压空气因此被额外地冷却,直至内燃机温度保持在爆震边界之下,并且由此提高内燃机29的功率密度和效率和/或降低有害排放。

[0042] 在一个实施例中,可以在冷却回路中存在一个未进一步示出的第二蒸发器,通过该第二蒸发器可以直接或间接冷却或预冷却车辆驾驶室25。

[0043] 所述吸附热和冷存储系统1由此增压,即,至少一个模块式吸附反应器 2_1 通过余热(优选为来自废气热交换器31的废气热量)解吸附,并且解吸附的工作介质蒸汽在冷凝器3中冷凝并且经由冷凝阀4引导到流体收集器5中。因此,有利的是,释放的冷凝热还通过在此的三个备选散热器26、27、29传输到再冷却回路。在该过程之后,吸附反应器 2_1 通过散热器26、27、29中的至少一个的流体耦合冷却到接近环境温度。在该状态下,可以无损耗地存储热能,直至通过打开膨胀阀8要求热量和/或冷量。

[0044] 以下情况存在热需求,例如,当内燃机29被预先加热以缩短预热阶段时,或者当加热元件26需要预热的水以在行驶开始时为挡风玻璃除霜时。以下情况存在冷需求,例如,当内燃机29处于满功率以实施超车过程,并且通过额外冷却增压空气以必须防止爆震和/或应该冷却车辆驾驶室25或其周围表面时。

[0045] 为了要求存储的热量的冷和/或热能,打开至今保持关闭膨胀阀8,由此液体工作介质定量地从流体收集器5排出,通过膨胀阀8节流地流入到蒸发器7,并保持在蒸发压力水平,并且在蒸发器7中蒸发。如此一来,热量从以增压空气或内部空间空气的形式的待冷却流体或车辆驾驶室的周围表面排出。同时,工作介质蒸汽被抽吸到吸附模块或多个预冷却的吸附模块 2_1 、 2_2 、 2_3 中,由此这些吸附模块加热到吸收或吸附温度并且将热量释放到冷却流体。因此,释放的吸附热可以提供给多个散热器(加热元件26、车辆驾驶室25、再冷却器27或内燃机29)中的一个散热器中,以便将散热器预热或将热量释放至环境。

[0046] 由于在此提出的吸附热和冷存储系统是基于以模块式的吸附反应器或冷凝机组模块的形式的热驱动冷凝机组的,从而能够更好地覆盖热量和/或冷量的在时间上区分的供求曲线,以便节省初级能源并且降低机动车排放。

[0047] 通过所述的吸附热和冷存储系统可以满足不同功能。因此,可提出一种用于加热的作为热驱动热泵的应用。例如,可采用燃料加热器、冷凝锅炉或诸如此类作为高温热。散热器表示待加热的对象,例如壳体、空间或车辆驾驶室。吸附热和冷凝热在中等温度水平下从散热器中输出。在蒸发器中,低温热从环境(例如从外部空气、从地热传感器或太阳能收集器)中吸收。

[0048] 另一种应用涉及热驱动的冷却设备。余热或来自燃料加热器的热能可被用作为高温热。可采用环境作为散热器,吸附热和冷凝热被排出至该环境中。在蒸发器7中,低温热能

可从待冷却的流体、对象或空间中吸收并且由此将其冷却。

[0049] 另一种可能的应用为吸附冷或热存储器。通过关闭的外部可驱控的膨胀阀8,可以下述方式积累并存储冷能,该方法是将一个、多个或所有吸附反应器模块 2_1 、 2_2 、 2_3 解吸附并且将由此形成的冷凝物存储在流体收集器中。该流体收集器在其容量上如此确定大小,即,使得该流体收集器可以容纳所有模块式的吸附反应器 2_1 、 2_2 、 2_3 的总的工作介质量。然后使得至少一个或多个优选所有模块式吸附反应器处于再冷却温度,由此准备好对高的制冷量或制热量的要求。在冷或热需求下,膨胀阀8打开或者通过脉宽调制方法这样控制,即,使得释放期望的蒸发量。通过由模块式吸附反应器抽吸的并且吸附的工作介质蒸汽,这些模块式吸附反应器通过释放的吸附热而加热,所述吸附热可以例如用于内燃机或其他对象的流体的预热。甚至在要求存储的热和冷能期间或之后,也可以开始解吸附第一吸附反应器模块以建立稳态的制冷量,和/或同时解吸附所有吸附反应器以用于随后更新的热或冷要求。

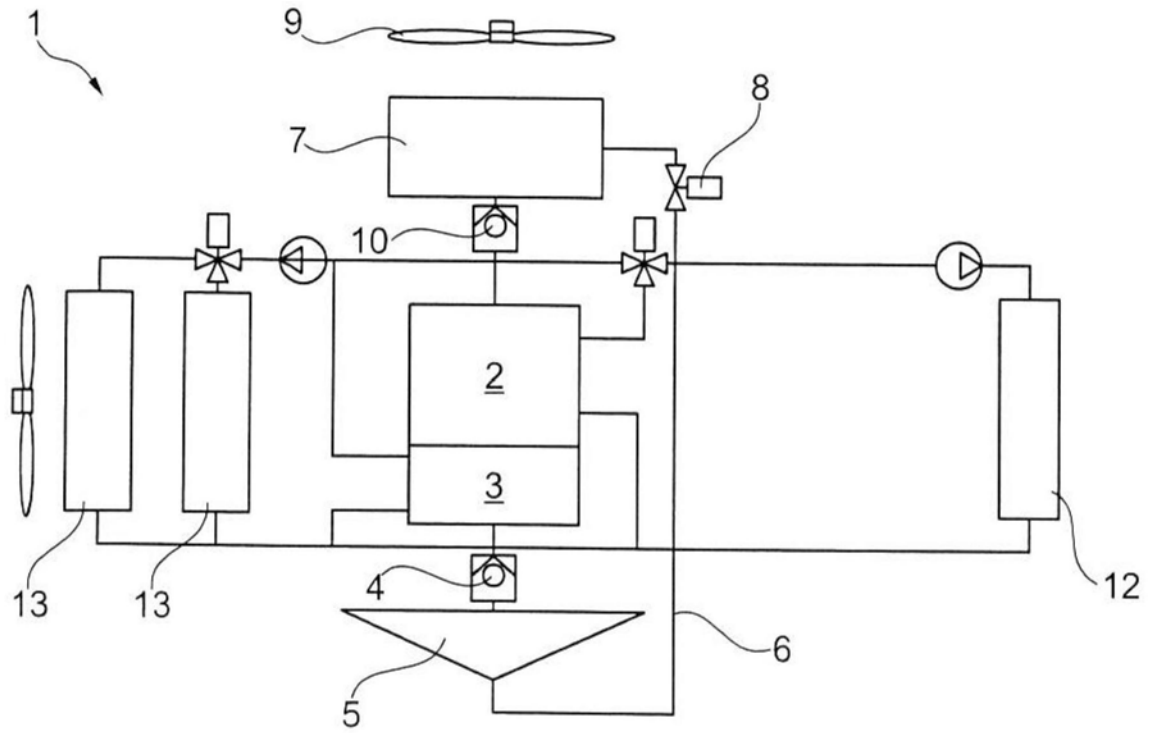


图1

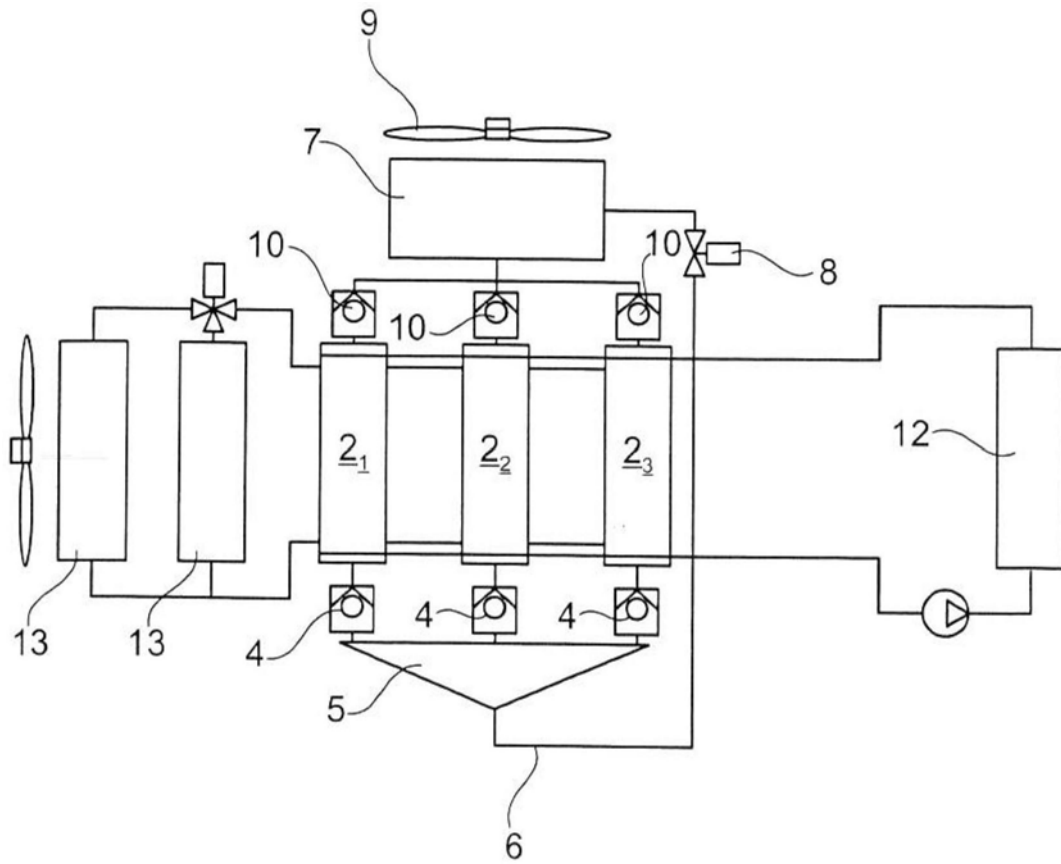


图2

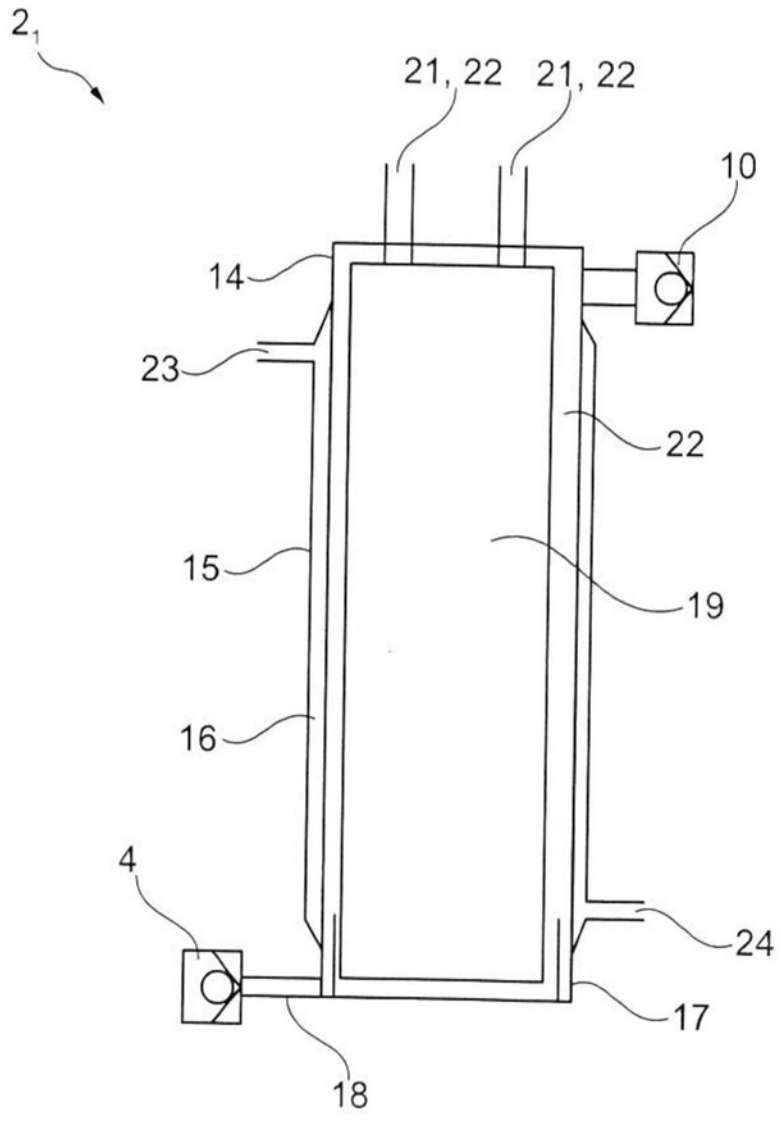


图3

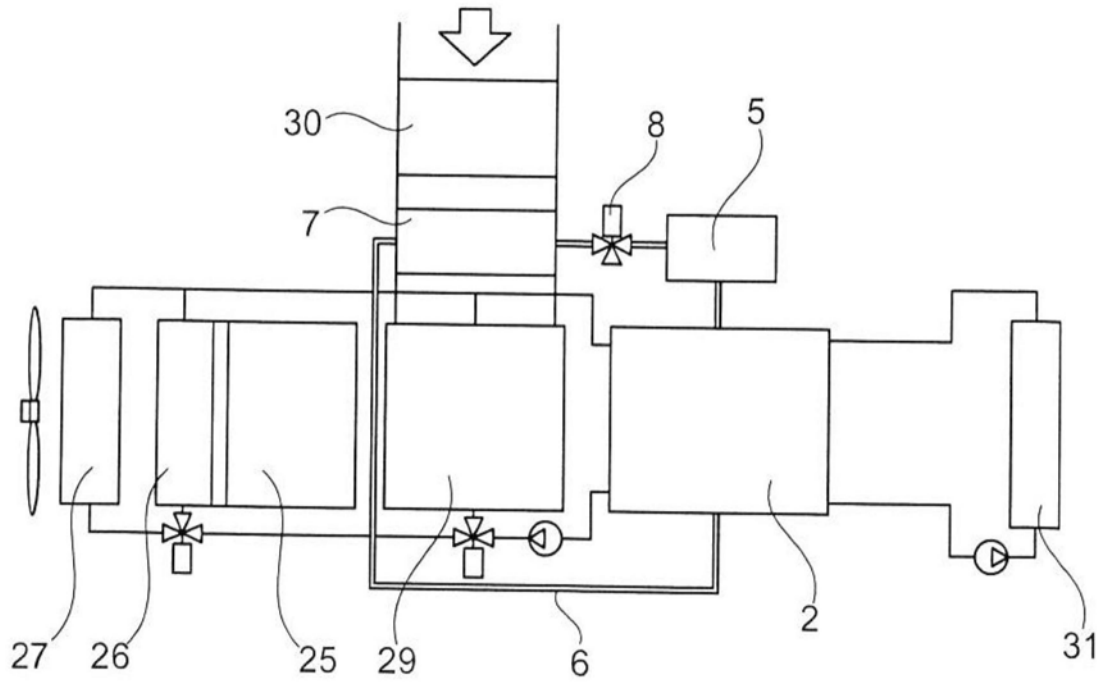


图4